

PRODUCTION OF MAGNETIC RECORDING MEDIUM

Patent Number: JP5073902
Publication date: 1993-03-26
Inventor(s): ISHIDA TATSURO; others: 01
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: JP5073902
Application Number: JP19910237673 19910918
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B5/84
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To decrease head clogging, uneven head wear and drop-out at the time of recording and reproducing of the magnetic recording medium having excellent high-density recording and reproducing characteristics and to provide the surface design of an excellent traveling property and durability.

CONSTITUTION: The surface of the magnetic layer is subjected to three treatments, coating with a 1st lubricant directly or via a protective layer, polishing treatment and coating with a 2nd lubricant and these three treatments are executed in this order in the process for production of the magnetic recording medium. Further preferably, the coating of the above-mentioned 2nd lubricant is executed after the surface subjected to the above-mentioned polishing treatment is washed with an org. solvent.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-73902

(43) 公開日 平成5年(1993)3月26日

(51) Int.Cl.⁵

G 1 1 B 5/84

識別記号

片内整理番号

7303-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全7頁)

(21) 出願番号 特願平3-237673

(22) 出願日 平成3年(1991)9月18日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 石田 達朗

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 後藤 良樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 磁気記録媒体の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 高密度記録再生特性に優れた磁気記録媒体の記録再生時におけるヘッド目詰まり、ヘッド偏摩耗およびドロップアウトを低減し、かつ走行性、耐久性に優れた表面設計を実現する。

【構成】 磁気記録媒体の製造方法において、磁性層表面に、直接にあるいは保護層を介して第1の滑剤塗布、研磨処理、第2の滑剤塗布の3つの処理を行い、かつ前記3つの処理を前記の順序において行う。さらに好ましくは、前記研磨処理後の表面を有機溶剤で洗浄した後、前記第2の滑剤塗布を行う。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 非磁性基板上に磁性層が形成された磁気記録媒体の製造方法において、前記磁性層表面に、直接にあるいは保護層を介して第1の滑剤塗布、研磨処理、第2の滑剤塗布の3つの処理を行い、かつ前記3つの処理を前記の順序において行うことを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【請求項2】 研磨処理後の表面を有機溶剤で洗浄した後、第2の滑剤塗布を行うことを特徴とする請求項1記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項3】 磁性層の表面にカーボンを主成分とする保護層を形成した後、3つの処理を行うことを特徴とする請求項1あるいは2のいずれかに記載の磁気記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、磁気記録媒体の製造方法に関するものであって、その目的とするところは記録再生時におけるヘッド目詰まり、ヘッド偏摩耗およびドロップアウトを低減し、かつ走行性、耐久性に優れた高密度記録媒体の表面設計を実現するための製造方法を提供するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、磁気記録再生装置はますます小型化、高密度化の傾向にあり、優れた高密度記録再生特性を有する磁気記録媒体の開発が急務である。塗布型媒体においては磁性粉の微小化、形状及び磁気特性の制御、あるいは塗布技術の進歩によりその高密度記録再生性能は確実に向上しつつある。また塗布型媒体の高密度化の限界を越えるものとして金属薄膜型媒体が注目されている。これに関しては、Co-Ni-Oから成る金属薄膜型媒体がすでにVTR用の磁気テープとして実用化されているほか、さらに次世代の高密度磁気記録媒体としてCo-Cr、Co-Oなどを主成分とする垂直磁気記録媒体の開発も進められている。

【0003】上述した高密度磁気記録媒体の開発においては、媒体の表面設計技術が非常に重要な位置を占めている。例えばVTR用磁気記録テープとして使用する際には走行系における金属ポストやシリンドラ、ヘッドなどとの摺動において十分な走行性及び耐久性が確保されなければならない。そこで現在の磁気記録媒体は、磁性膜の上にカーボン(C)、CoOなどを主成分とする保護膜を形成して表面強度を増す(例えば、特開平2-96923号公報)とともに、表面に微小突起を形成することによって走行系各部との摺動時における動摩擦係数を低下させている。

【0004】この微小突起の形成はSiO₂などからなる微小粒子を非磁性基板上に分散塗布するあるいは基板に内填する方法によるほか、高分子基板のオリゴマーを利用するもの、イオンエッチングによるものなど(例え

ば、特開平1-158616号公報)がある。

【0005】一方、高記録密度化により記録波長が短くなるほど記録再生時におけるスペーシングロスによる再生出力の低下が深刻になる。特に垂直磁気記録媒体にリソングヘッドを用いて記録再生する際のスペーシングロスは長手記録媒体の場合に比べて大きくなる傾向があり、保護層及び微小突起によるヘッドと媒体の記録層との間のスペーシングは極力小さくしなければならない。従って、走行性及び耐久性を維持しつつスペーシングを小さくするかが高密度磁気記録媒体開発における課題であり、この意味から媒体の表面設計技術が重要となっている。次世代の高密度VTR用テープにおいてはスペーシングを25nm以下、好ましくは10~15nm程度にする必要があると考えられる。

【0006】しかしながら、スペーシングを25nm以下として媒体表面の微小突起を設けようとした場合、従来の表面設計技術は不十分であり、高さの揃った突起を十分な密度で、かつ均一に形成することは困難である。即ち、安定な走行性、耐久性を確保するためにはヘッド、シリンドラ、走行系各部などとの摩擦に寄与する微小突起が1μm²当たり10個程度以上の密度で必要であるが、従来の技術によってこの密度で微小突起を形成すると突起高さが不均一となり、平均突起高さよりも5ないし10nm以上も高い突起が多く存在する。これは、微小突起の形成がSiO₂などからなる微小粒子を非磁性基板上に分散塗布するあるいは基板に内填する方法による場合を例にとれば、微小粒子が凝集を起こすことに起因する。このような突起は異常突起と呼ばれ、記録再生時においてスペーシングを増大させて再生出力を低下させたり、ヘッド偏摩耗やドロップアウトの原因となるほか、ヘッド、シリンドラ、走行系各部との間の動摩擦係数μ_dを増大させて走行性、耐久性を劣化させる。

【0007】そこで現在、微小突起が形成された磁気記録媒体の表面を研磨処理することによってその表面設計を制御する技術が提案されている(例えば、特願平2-240824号、特願平2-242129号)。このような表面研磨処理は、ブレードやラッピングテープを媒体表面に接触させて走行させることにより実現される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】我々の検討によれば、上記の表面研磨処理により表面設計の施された媒体においては、十分な媒体寿命が得られない例が認められた。例えばVTRテープの場合、表面研磨処理直後の媒体においては記録再生特性、走行性、表面強度、ヘッド偏摩耗、ドロップアウト等の諸項目において十分な性能が得られるのであるが、VTRデッキで100パスを越える走行後、媒体の劣化に起因すると思われるドロップアウトの発生やヘッド目詰まり、走行不良などが観察される。

【0009】表面研磨処理は、摩擦力によって媒体上の

3

不必要な異常突起を削り取るものであり、適切な処理条件をはずれると、場合によってはこのような不必要な突起が存在しない領域においても相当高い圧力を受ける微小領域が存在することが予想される。このような微小領域では、初期特性では認められない欠陥が生じており、走行回数を重ねることにより、このような欠陥が拡大して上記のような問題を生じるものと考えられる。

【0010】さらに、表面研磨処理による研磨粉が媒体表面に残っている場合には、滑剤と混合して媒体上の異物となる。これらの異物は、デッキ走行時にヘッド摺動面に付着してヘッド目詰まりの原因となるほか、走行系各部との摩擦を通じて媒体を劣化させる原因になるものと考えられる。

【0011】このような媒体の劣化は上記のような特殊試験において認められるものであり、通常の使用にはほとんど差し支えないものと考えられるが、信頼性の確保という観点からは、確実に解決されなければならない課題である。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を改善する手段を提供するものであり、非磁性基板上に磁性層が形成された磁気記録媒体の製造方法において、前記磁性層表面に、直接にあるいは保護層を介して第1の滑剤塗布、研磨処理、第2の滑剤塗布の3つの処理を行い、かつ前記3つの処理を前記の順序において行うこと、およびさらに好ましくは、前記研磨処理後の表面を有機溶剤で洗浄した後、前記第2の滑剤塗布を行うことを特徴とする。

【0013】

【作用】我々は課題解決のため、磁気記録媒体の表面処理条件を種々検討した結果、上記構成の製造方法によって媒体の寿命が延長されること、および研磨粉によるヘッド目詰まりを低減できることを見いだした。

【0014】上記構成において、表面研磨処理の前に媒体に適量の滑剤を塗布しておくことによって表面研磨処理時の媒体のダメージを最小限に抑えることができる。すなわち第1の滑剤塗布により、不必要な異常突起のみ高い圧力を受けて削り取られ、その他の領域が不用な圧力を受けることを抑制できるものと考えられる。

【0015】一方、滑剤塗布後の媒体表面を研磨処理することにより、媒体表面の滑剤量が減少することが認められた。従って、表面研磨処理後は、滑剤を適量まで塗布し直す必要がある。すなわち第2の滑剤塗布は、表面研磨処理後の滑剤量不足による媒体の劣化を抑制するものである。

【0016】さらに、第2の滑剤塗布には、表面研磨処理によって発生した媒体上の研磨粉を除去する働きもあることが認められた。これは、例えばグラビアコーティング等の方法により滑剤塗布を行なう場合、溶剤によって研磨粉が洗い取られるものと考えられる。溶剤はポン

4

プによって循環しているため、溶剤内に粉れた研磨粉は循環系に設けられたフィルタによって捕えられ、再び媒体面に塗布される可能性は少ない。

【0017】上記の研磨粉の除去に関しては、好ましくは表面研磨処理後の媒体表面を有機溶剤で洗浄した後、第2の滑剤塗布を行えば、さらに顕著な効果が得られる。有機溶剤による媒体表面の洗浄は、例えばグラビアコーティングによる滑剤塗布と同じ要領で、イソプロピルアルコール（IPA）等の有機溶剤を循環させて行なえばよい。特にカーボンを主成分とする保護層が形成されたのち第1の滑剤塗布が行なわれた場合には、上記洗浄による研磨粉除去の効果は非常に大きい。カーボンは、磁気記録媒体の保護層を形成する際しばしば利用され、その効果については公知である。例えば、磁気記録媒体の滑剤として利用されるカルボン酸系の滑剤をカーボン保護層に塗布した場合、カーボンとは化学結合による吸着を起こし難く、物理的に吸着しているため、上記のような有機溶剤によって除去され易い。この際、表面研磨処理による研磨粉を伴って除去されるため、有機溶剤による洗浄が特に効果的になるものと考えられる。

【0018】

【実施例】ここでは本発明の一実施例として、高分子基板上に、C-O膜を形成した磁気記録媒体についての応用例を、比較例とともに述べる。

【0019】ウェブコータタイプの連続蒸着装置を用い、真空容器内に酸素を導入して反応蒸着法によりC-O膜を作製した。C-O膜の膜厚は200nmとした。一部の媒体については、CVD法により高硬度のカーボン保護層を形成した。カーボン保護層の膜厚は、すべて12nmとした。

【0020】以下は、作製された磁気記録媒体をスリットしてテープ媒体とし、VTRデッキを用いて、第1の滑剤塗布、第2の滑剤塗布、有機溶剤による表面洗浄、カーボン保護層の形成の有無による媒体寿命およびヘッド目詰まりの評価検討を行なった結果を示したものである。

【0021】本検討における各媒体において、高分子基板には平均高さ15nmの微小突起が形成されており、磁性層形成後の媒体表面は、この形状を反映したものとなっている。しかしながら、走査型トンネル顕微鏡（STM）を用いた表面観察によれば、先述したように微小突起の凝集による異常突起の存在が認められている。また、この状態の媒体に滑剤の塗布のみを行なってVTRデッキで記録再生を行なったところ、顕著なヘッド偏摩耗が認められた。

【0022】本検討では、上記の磁気記録媒体にラッピングテープを用いた表面研磨処理を行なった。その結果、以下に述べる各表面処理条件の違いに依らず、全ての媒体においてヘッド偏摩耗が認められなかった。また、各媒体において、表面研磨処理の前後でドロップア

ウトが顕著に減少していることが認められた。すなわち、本検討において、表面研磨処理の効果が十分に得られていることが確認された。

【0023】第1の滑剤塗布および第2の滑剤塗布においては、グラビアコーティングにより、カルボン酸系の滑剤を塗布した。滑剤の塗布量は、第2の滑剤塗布終了の時点で、検討に用いたVTRデッキでの使用に最適となるよう、各サンプルにおいて制御した。ただし、比較例において、第2の滑剤塗布を行わない場合については、第1の滑剤塗布終了の時点で、検討に用いたVTR 10デッキでの使用に最適となるよう制御した。このため、これらの媒体においては、第1の滑剤塗布後の表面研磨処理によって滑剤量が最適値よりも少なくなっているものと考えられる。

【0024】有機溶剤による媒体表面の洗浄は、グラビアコーティングによる滑剤塗布と同じ要領で、イソプロピルアルコール（IPA）により行なった。

【0025】検討した各媒体の表面処理条件の一覧を（表1）に示す。各表面処理は、すべてカーボン保護層の形成、第1の滑剤塗布、表面研磨処理、有機溶剤による洗浄、第2の滑剤塗布の順に行なわれており、（表1）中の○、×はそれぞれ該当の表面処理の有無を示す。従って、（表1）中の媒体a、b、g、hが本発明の構成の製造方法によるものであり、残りの*印を付与した媒体が比較例として検討したものである。

【0026】

【表1】

媒体	C保護層形成	第1の滑剤塗布	I P A洗浄	第2の滑剤塗布
a	×	○	×	○
b	×	○	○	○
*c	×	○	×	×
*d	×	×	×	○
*e	×	○	○	×
*f	×	×	○	○
g	○	○	×	○
h	○	○	○	○
*i	○	○	×	×
*j	○	×	×	○
*k	○	○	○	×
*l	○	×	○	○

【0027】次に、(表1)に示した各媒体のVTRデッキによる媒体寿命およびヘッド目詰まりの評価検討結果を(表2)に示す。評価項目中、媒体寿命については、ジッター量あるいはシリンダ負荷電流が規格値を越えた場合、走行中に可聴音が発生するなどのあらゆる走行異常が認められるまでのデッキでの走行回数(単位:パス)により決定している。またヘッド目詰まりに関しては、100パス、および200パス走行後における一

40 定時間当りのヘッド目詰まりの回数を相対値で示してある。

【0028】なお、媒体寿命が200パス以下の媒体についても、ヘッド目詰まり評価のため走行異常などが認められる状態でそのまま検討を200パスまで継続した。

【0029】

【表2】

媒体	媒体寿命	ヘッド目詰まり：100 μ s後	ヘッド目詰まり：200 μ s後
a	>200 μ s	1 0	1 5
b	>200 μ s	1 0	1 0
*c	85 μ s	5 5	9 0
*d	110 μ s	3 5	6 0
*e	70 μ s	3 0	5 5
*f	120 μ s	1 0	2 5
g	>200 μ s	1 0	1 5
h	>200 μ s	0	0
*i	100 μ s	5 0	9 0
*j	135 μ s	3 0	5 5
*k	85 μ s	1 0	2 0
*l	130 μ s	5	1 5

【0030】(表2)から本発明の製造方法による媒体においては、すべて200 μ s以上の媒体寿命を達成している一方で、ヘッド目詰まりについても比較例よりも顕著な改善が成されていることがわかる。

【0031】また、本発明の製造方法による媒体を比較した場合、カーボン保護層が無い場合よりも有る場合の方が、有機溶剤による洗浄の効果がより顕著に現われている。これは、作用の項で考察したように、カーボン保護層がある場合、有機溶剤によって滑剤が研磨粉を伴って除去され易いことによるものと考えられる。

【0032】以上の結果から、本発明の製造方法により

40 作製された媒体において、表面研磨処理の効果を十分に発揮する一方で、従来問題であった媒体寿命およびヘッド目詰まりに関する改善が図れることが明かとなった。

【0033】なお、表面研磨処理をサファイア等のブレードを用いて行なった場合についても検討したところ、上記と同様の結果が得られた。

【0034】また、今回の検討に用いた以外の種々の滑剤を用いて同様の検討を行なったところ、上記と同様に本発明の効果が十分に得られた。

【0035】さらに、今回検討した媒体の他に、各種の塗布型媒体、金属薄膜型媒体、またテープ状媒体、ディ

11

スク状媒体について同様の検討を行なったところ、上記と同様に本発明の効果が十分に得られた。

【0036】

【発明の効果】本発明によれば、表面研磨処理による媒

12

体表面設計技術の効果を十分に発揮する一方で、従来問題であった媒体寿命およびヘッド目詰まりに関する改善を図ることができる。